

KETAHANAN KOROSI BAJA RINGAN DI LINGKUNGAN AIR LAUT

Andreas Surjaka Ispandriatno

Program Diploma Teknik Mesin Sekolah Vokasi
Universitas Gadjah Mada
isurjaka@yahoo.co.id

Radhian Krisnaputra

Program Diploma Teknik Mesin Sekolah Vokasi
Universitas Gadjah Mada
deean_krisnaputra@yahoo.com

ABSTRACT

The development of the materials for construction more rapidly. It is characterized by the increasing number of manufacturers that produce materials that has the same strength, but with a lighter weight and better durable. One ingredient that is getting a lot of use is light-weight steel. This research aims to determine the resistance of light-weight steel corrosion surrounding sea water. The testing is done by taking a light-weight steel 3 different brands, then testing to determine the layer thickness zincalume each brand. Further corrosion testing with a variety of media corrosion from seawater from three different sources, from North sea of Indonesia represented by the West Coast of Aceh, from South of Java Island represented Samas Beach, and from North of Java island represented Port of Tanjung Mas Semarang with sea water content variation dilution 10x, 50x and 100x. The results show that the condition of sea water from 3 sources test results showed no difference in the rate of mild steel corrosion layer zincalume meaning. Zincalume coated with 10 micron layer can improve the corrosion resistance of light-weight steel in sea water environments up to 4.9 compared without coating. Three brands mild steel A, B and C with zincalume layer thickness between 10 to 20 microns did not show differences in the corrosion rate of light-weight steel which means at various concentrations of sea water dilution.

Key words: corrosion, light-weight steel, sea water.

LATAR BELAKANG

Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan baja sebagai bahan konstruksi bangunan mengalami pergeseran. Penggunaan profil baja berukuran besar dan tebal mulai digantikan dengan konstruksi baja ringan. Dari sisi kekuatan bangunan baja ringan cukup dapat memenuhi persyaratan. Namun dari sisi ketahanan material terhadap korosi, penggunaan baja

ringan perlu dicermati. Laju korosi baja baik baja karbon rendah maupun baja kekuatan tinggi relatif tidak berubah. Akibatnya baja ringan yang lebih tipis perlu didukung dengan lapisan penahan korosi yang mencukupi. Berbagai merk baja ringan yang ada dipasaran mempunyai spesifikasi yang berbeda, baik jenis dan ketebalan baja, maupun jenis dan ketebalan bahan pelapisnya. Tentu saja hal ini akan sangat berpengaruh terhadap ketahanan korosi material tersebut. Rangka baja ringan yang dibangun di daerah yang berdekatan dengan pantai perlu mendapat perhatian, terutama ketahanan korosi baja ringan tersebut. Salah satu perlakuan yang dilakukan pada baja ringan adalah pemberian lapisan *zincalume* pada permukaan material.

Ketahanan korosi material bangunan terutama di lingkungan yang korosif seperti air laut perlu diteliti, untuk mendapatkan perlakuan optimal yang harus diberikan pada material guna mengatasi korosi yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kandungan air laut terhadap laju korosi baja ringan yang dilapis *zincalume*. Proses pengujian dilakukan dengan mengambil baja ringan dari tiga merk berbeda, kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui tebal lapisan *zincalume* tiap merk. Selanjutnya dilakukan pengujian korosi dengan variasi media korosi dari tiga sumber air laut berbeda yaitu pantai Parang Aceh Barat, Pantai Samas Yogyakarta, dan Pelabuhan Tanjung Mas Semarang dengan variasi pengenceran kandungan air laut 10x, 50x dan 100x pengenceran.

TINJAUAN PUSTAKA

Rizal M. dan Bendiyasa telah melakukan penelitian tentang efek *inhibitor* NaOH dan NaNO₃ pada korosi *mild steel* dalam lingkungan garam NaCl dengan suhu larutan 27 °C [1]. Hasil penelitian menunjukkan *inhibitor* NaOH dan NaNO₃ cukup baik dalam menghambat laju korosi logam baja lunak dalam larutan NaCl terutama pada konsentrasi larutan NaCl 1%

Möller melakukan penelitian tentang pengaruh komposisi kimia baja yang dapat mengakibatkan timbulnya lapisan pelindung korosi di air laut [2]. Hasil penelitian menunjukkan, komposisi kimia dari baja akan membentuk lapisan *oxy-hidroxide* dalam lingkungan air laut, yang menghambat terjadinya korosi. Adanya porous, *crack* pada lapisan akan mengakibatkan difusi oksigen pada permukaan baja yang menyebabkan timbulnya korosi. Penambahan unsur Cr dan Mo akan membentuk lapisan yang lebih tahan korosi.

Material logam akan mengalami karat atau korosi hampir di semua lingkungan atmosfer bila kelembaban melebihi 60 %, setelah pelapisan butir-butir air terbentuk pada permukaan maka akan terjadi korosi [3]. Hal ini akan diperparah jika bahan tersebut berada di lingkungan air laut. Kandungan NaCl yang terdapat dalam air laut akan mempercepat proses korosi baja [1].

Korosi diartikan sebagai perusakan bahan karena bereaksi dengan lingkungannya [4]. Korosi juga dapat diartikan sebagai penurunan mutu logam karena adanya reaksi elektrokimia dengan lingkungannya [5].

DASAR TEORI

Faktor logam dan faktor lingkungan merupakan faktor utama penyebab terjadinya korosi. Faktor logam disebut sebagai faktor dalam seperti komponen-komponen penyusunnya atau cacat kristal. Faktor lingkungan disebut faktor luar yang disebabkan oleh konsentrasi oksigen dalam air atau dalam udara bebas, pH, temperatur, komposisi kimia atau konsentrasi larutan.

Reaksi elektrokimia penyebab terjadinya korosi dapat dijelaskan dengan menggunakan molekul natrium klorida, yaitu reaksi-reaksi yang menggambarkan pembentukan garam dapur sebagai berikut:

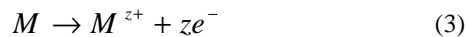


Persamaan (1) menyatakan bahwa sebuah atom natrium menyerahkan sebuah elektron untuk membentuk ion natrium bermuatan positif, persamaan (2) menyatakan bahwa sebuah atom klorin menerima sebuah elektron untuk membentuk atom klorida bermuatan negatif. Reaksi-reaksi seperti persamaan (1) disebut reaksi oksidasi, sedangkan pada persamaan (2) disebut reaksi reduksi. Apabila suatu bahan ionik dilarutkan ke dalam air maka ion-ionnya akan memisahkan diri dan menyebar secara acak diantara molekul-molekul air. Setiap kali sebuah ion positif terbentuk, sebuah ion negatif juga

terbentuk, pernyataan ini disebut dengan prinsip elektronetralitas. Reaksi elektrokimia pada proses korosi melibatkan sistem anoda dan katoda, elektrolit dan hubungan listrik.

Pada sisi anoda terjadi reaksi oksidasi yaitu pelepasan elektron-elektron dari atom-atom logam netral untuk membentuk ion-ion yang bersangkutan. Reaksi ini bisa saja menghalangi pelarutan logam lebih lanjut sehingga korosi terhenti dan permukaan logam mengalami pemasifan (*passivated*).

Pada sisi katoda terjadi reaksi reduksi yaitu reaksi yang harus mengkonsumsi elektron-elektron yang dihasilkan oleh proses anoda, sehingga reaksi pada anoda dan katoda ini terjadi secara bersamaan dan tidak dapat berdiri-sendiri. Reaksi oksidasi yang terjadi pada anoda dapat dituliskan dengan rumus sebagai berikut:



Sedangkan reaksi reduksi yang terjadi pada katoda dapat dituliskan dengan rumus sebagai berikut:

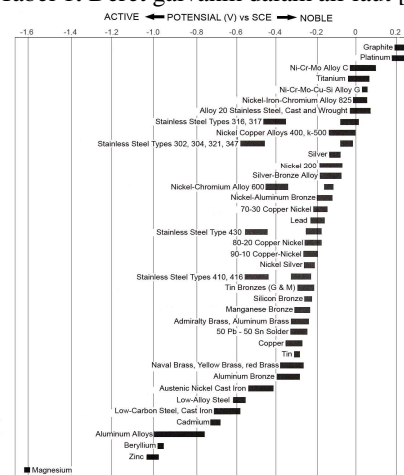


Korosi galvanik adalah korosi yang disebabkan karena adanya dua logam yang terhubung (*coupled*) dalam elektrolit yang korosif. Perbedaan potensial biasanya ada diantara dua logam tak sejenis ketika tercelup dalam larutan korosif atau konduktif. Jika logam ini dihubungkan secara elektronik, perbedaan potensial ini menghasilkan aliran elektron diantara dua logam tersebut.

Logam yang kurang resisten terhadap korosi bersifat anodik dan akan mengalami korosi, sedangkan logam yang lebih resisten terhadap korosi bersifat katodik dan terlindung dari korosi.

Kecenderungan korosi suatu logam dibandingkan logam lain ditunjukkan pada deret galvanik logam atau paduan di bawah ini.

Tabel 1. Deret galvanik dalam air laut [6].



Proteksi Katodik

Proteksi katodik dilakukan sebagai salah satu cara pencegahan korosi pada logam. Proteksi ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

- Metode anoda tumbal (*sacrificial anode method*)
- Metode arus terpasang (*impressed current method*)

Prinsip dasar dari perlindungan katodik ini adalah dengan menggandengkan logam yang akan kita lindungi dengan logam lain yang bersifat lebih tahan korosi, seperti seng dan aluminium. Bahan anoda yang tepat dan didistribusikan merata pada permukaan logam yang akan dilindungi akan memungkinkan polarisasi katodiknya mencapai potensial lebih negatif. Cara ini disebut anoda-anoda tumbal (*sacrificial anode*).

Bahan yang paling banyak digunakan sebagai anoda tumbal di lingkungan air laut adalah seng, tetapi seng murni yang terdapat di pasaran akan terkorosi di air laut sambil membentuk selapis kulit kedap air yang membatasi keluaran arus. Dari beberapa jenis bahan, besi paling menimbulkan efek merusak terhadap anoda karena kelarutannya dalam seng yang rendah, sehingga jika berlebihan akan membentuk seng hidroksida atau seng karbonat yang tidak dapat larut dan mengakibatkan anoda tidak efektif. Dalam hal ini penambahan aluminium menguntungkan, karena mengakibatkan terbentuknya antar logam aluminium atau besi yang lebih tidak mulia, sehingga mengurangi efek sel korosi lokal.

Perhitungan Laju Korosi

Pengujian laju korosi dengan tipe tiga sel elektroda didasarkan pada metode ekstrapolasi tafel. Pengujian ini menggunakan tiga elektroda (Gambar. 1), yaitu :

- Elektroda kerja (*working electrode*).

Elektroda kerja sebagai elektroda yang akan diteliti, adalah pengganti dari anoda karena penelitiannya tidak terbatas hanya pada perilaku yang bersangkutan dengan anoda tetapi juga penyelidikan tentang perilaku katoda.

- Elektroda pembantu (*counter or auxiliary electrode*).

Elektroda pembantu adalah elektroda kedua yang khusus untuk mengangkut arus dalam rangkaian yang terbentuk dalam penelitian. Elektroda ini tidak digunakan untuk mengukur potensial. Platina, emas dan titanium dapat digunakan sebagai bahan elektroda pembantu.

- Elektroda acuan (*reference electrode*).

Elektroda acuan adalah elektroda yang digunakan sebagai titik dasar yang sangat mantap untuk mengacu pengukuran-pengukuran potensial elektroda kerja. Arus yang mengalir melalui elektroda

ini kecil sekali sehingga dapat diabaikan. Elektroda acuan yang sering digunakan adalah elektroda kalomel jenuh. Ketiga elektroda tersebut dicelupkan di dalam larutan elektrolit pada tabung elektrokimia dan terhubung dengan potensiostat atau galvanostat.

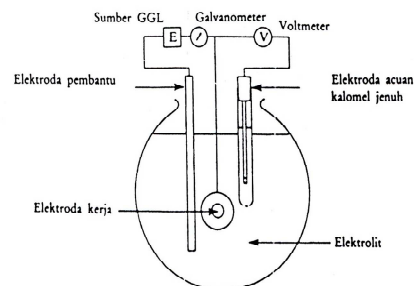
Proses korosi dimulai dengan pemberian potensial pada elektroda kerja dari -2000 mV sampai dengan 2000 mV dan di-scanning dengan kecepatan tertentu kemudian diplot pada diagram kurva potensial lawan logaritma intensitas arus. Proses yang terjadi pada elektroda kerja adalah sebagai berikut :

- Elektroda kerja diberi potensial negatif (polarisasi katodik).

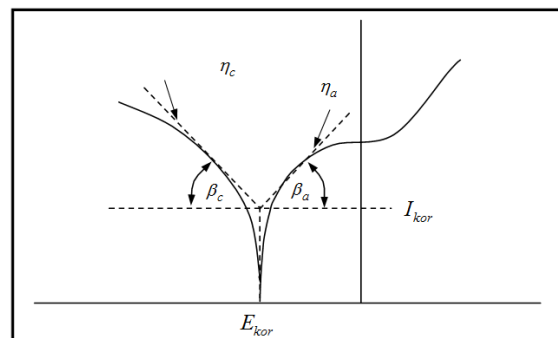
Elektroda kerja mengalami reaksi reduksi yang ditunjukkan dengan gradien negatif pada grafik sebelah kiri. Reaksi ini terjadi saat diberi potensial sebesar -2000 mV dan diperbesar sampai dengan arus reduksi mencapai nol pada potensial korosi (ekor) tertentu. Proses reduksi berakhir ketika arus mencapai nilai nol.

- Elektroda kerja diberi potensial positif (polarisasi anodik).

Elektroda kerja mengalami reaksi oksidasi setelah reaksi reduksi berakhir, ditunjukkan dengan gradien positif pada grafik sebelah kanan. Reaksi ini terjadi saat diberi potensial dan arus yang semakin besar. Potensial yang biasanya diberikan sampai dengan 2000 mV.



Gambar 1. Skema alat uji korosi tipe sel tiga elektroda [5].



Gambar 2. Grafik kurva potensial versus log intensitas arus.

Rapat arus korosi (i_{kor}) diperoleh dari hasil ekstrapolasi kurva potensial lawan logaritma intensitas arus yaitu dengan cara menentukan titik perpotongan garis tafel reaksi reduksi (β_a) dan garis tafel reaksi oksidasi (η_a) pada garis potensial korosi (E_{kor}). Nilai β_a dan η_a ditentukan dengan persamaan berikut [7] :

$$\eta_a = \beta_a \log \frac{i_a}{i_0} \quad (5)$$

$$\eta_c = \beta_c \log \frac{i_c}{i_0} \quad (6)$$

Keterangan :

η_c = tafel reaksi reduksi

η_a = tafel reaksi oksidasi

i_c = arus pada reaksi katoda

i_a = arus pada reaksi anoda

i_0 = arus saat perubahan reaksi-reduksi menuju reaksi oksidasi = $i_a = -i_c = i_{kor}$

β_c = gradien tafel reaksi katoda

β_a = gradien tafel reaksi anoda

Penentuan harga rapat arus korosi secara tepat sangat diperlukan, karena rapat arus korosi sebanding dengan laju korosi suatu logam dalam medium/lingkungannya, hal ini sesuai dengan persamaan laju korosi dalam mils (0,001 inchi) per year (mpy) seperti di bawah ini [7]:

$$r = 0,129 \frac{ai}{nD} \quad (7)$$

Keterangan :

r = laju korosi (mpy)

a = berat atom

i = rapat arus korosi ($\mu A/cm^2$)

n = valensi atom

D = berat jenis sampel (gr/cm^3)

Perhitungan laju korosi untuk paduan, perlu dihitung terlebih dahulu berat equivalennya (*equivalen weight*) dengan persamaan [2]:

$$EW = N_{EQ}^{-1} \quad (8)$$

$$N_{EQ} = \sum \left(\frac{\omega_i}{a_i/n_i} \right) = \sum \left(\frac{\omega_i n_i}{a_i} \right) \quad (9)$$

Keterangan:

EW = berat equivalen

N_{EQ} = nilai equivalen total

ω_i = fraksi berat

a_i = nomor massa atom

n_i = elektron valensi

maka persamaan menjadi:

$$r = 0,129 \frac{i(EW)}{D} \quad (10)$$

Perilaku pelapisan dengan logam dipengaruhi banyak faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain sifat elektrolit, konsentrasi oksigen, luas relatif anoda dan katoda dan endapan permukaan pada lapisan. Pada lapisan anoda tumbal konduktivitas dan kontinuitas elektrolit akan menentukan ukuran cacat permukaan yang masih diperbolehkan agar korosi tidak terjadi.

Umur efektif lapisan bergantung pada ketebalan dan lingkungannya. Pada pelapisan seng yang tipis, akan lebih memungkinkan tergoresnya lapisan, sehingga mengakibatkan lapisan akan hilang dan logam yang dilapisi akan terserang korosi.

Lapisan *zincalume* pada permukaan baja ringan berfungsi sebagai tumbal saat terjadi korosi. Korosi akan terjadi terlebih dahulu pada lapisan tersebut, hingga lapisan tersebut habis, setelah itu barulah korosi menyerang baja. Faktor lingkungan air laut dengan kandungan NaCl di dalamnya akan berpengaruh terhadap kecepatan korosi.

TUJUAN PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan pengujian eksperimental untuk mengetahui pengaruh kandungan air laut terhadap laju korosi berbagai jenis baja ringan yang ada di pasaran. Air laut yang digunakan sebagai media korosi diambil dari tiga tempat yang berbeda, yaitu Pantai Aceh Barat, Pantai Samas Yogyakarta, dan Pelabuhan Tanjung Mas Semarang dengan variasi pengenceran kandungan air laut 10x, 50x, dan 100x pengenceran. Pengaruh tersebut hendak diwujudkan dalam bentuk grafik laju korosi atau ketahanan korosi material pada berbagai persentase pengenceran air laut.

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh kandungan air laut terhadap laju korosi baja ringan dengan pelapis tahan korosi *zincalume*.

CARA PENELITIAN

Sarana prasarana yang digunakan dalam penelitian ini (baik perangkat keras maupun perangkat lunak) adalah:

1. Mesin *Electric Discharge Machine*.
2. *Coating Thickness Gage*.
3. *Micrometer*.
4. *Spectrometer* untuk pengujian komposisi kimia bahan benda kerja.
5. *Potensiostat* untuk mengukur besaran arus korosi.

Sedangkan bahan yang digunakan adalah:

1. Baja ringan berbagai merk (diambil tiga merk yaitu A, B dan C).
2. Air laut dari berbagai pantai (tiga tempat)

Langkah – langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mula – mula dilakukan pengujian *spectrometry* untuk mengetahui komposisi kimia baja ringan yang telah dilapisi. Pengujian dilakukan di laboratorium PT. Karya Hidup Sentosa (Yogyakarta).
2. Dilakukan pengukuran ketebalan material dengan *dial caliper* dan pengukuran ketebalan lapis lindung dengan *coating thickness gage*.
3. Dilakukan pengujian korosi dengan alat *Potensiostat* yang dilakukan di Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN) Yogyakarta. Pengujian ini dilakukan dengan mengkorosi material baja ringan dari tiga merk yang berbeda dengan variasi media korosi dari tiga sumber air laut berbeda yaitu pantai perairan Aceh Barat, Pantai Samas Yogyakarta, dan Pelabuhan Tanjung Mas Semarang dengan variasi pengenceran kandungan air laut 10x, 50x dan 100x.
4. Terakhir dilakukan olah data dengan metode statistik untuk mendapatkan pengaruh ketebalan lapis lindung *Zincalume* dari tiga merk baja ringan terhadap ketahanan korosi di lingkungan air laut.

HASIL PENELITIAN

Hasil Pengujian ketebalan material, ketebalan lapisan *zincalume*, kekuatan tarik material serta kandungan unsur material dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari hasil pengukuran ketebalan material didapat bahwa baik material merk A, B maupun C mempunyai ketebalan yang sama yaitu 1,0 mm, sedangkan lapisan *zincalume* pada material merk A mempunyai ketebalan 21,58 μm atau hampir dua kali lebih tebal dibanding material merk B maupun C yang ketebalan lapisannya 13,13 μm dan 12,83 μm .

Kandungan unsur yang hampir sama yaitu 0,95%C untuk ketiga material memberikan hasil uji kekuatan tarik yang hampir sama sebesar 60 kg/mm². Kekuatan tarik sebesar ini menyebabkan baja tersebut dapat menahan kekuatan lebih besar dibanding baja konstruksi pada umumnya. Dengan demikian dapat dibuat struktur rangka baja yang lebih tipis sehingga keseluruhan rangka baja menjadi lebih ringan.

Tabel 2. Karakteristik Material Baja Ringan.

Merk	Tebal (mm)	Tebal Lapisan (μm)	Kekuatan Tarik (kg/mm ²)	Kandungan Unsur (%)
A	1,06	21,58	59,7	0,93 C; 0,86 Si
B	1,04	13,13	56,7	0,95 C; 2,01 Si
C	1,02	12,83	61,7	0,95 C; 0,95 Si

Kandungan unsur yang terdapat pada air laut yang diambil dari pantai Aceh, Tanjung Mas dan Samas menunjukkan kandungan natrium khlorida (NaCl) yang hampir sama yaitu sekitar 3% (Tabel 3). Kandungan NaCl ini yang akan sangat mempengaruhi laju korosi material dalam lingkungan air laut. Meskipun pada kenyataannya masih ada faktor lain yang akan berpengaruh pada saat baja ringan lapis *zincalume* dipasang seperti suhu udara, kelembaban, angin, cuaca dan sebagainya.

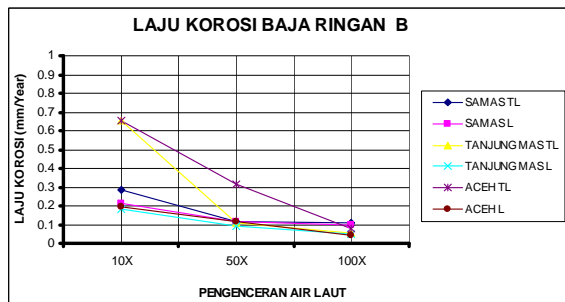
Tabel 3. Kandungan NaCl pada Air Laut.

Pantai	Kandungan NaCl
Aceh	3,00%
Tanjung Mas	2,98%
Samas	3,09%

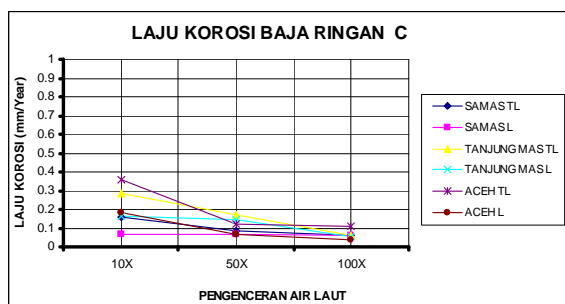
Hasil pengujian laju korosi material dapat dilihat pada grafik tersebut di bawah ini:



Gambar 3. Grafik Laju Korosi Baja Ringan A (TL: Tanpa Lapisan; L: Dengan Lapisan).



Gambar 4. Grafik Laju Korosi Baja Ringan B (TL: Tanpa Lapisan; L: Dengan Lapisan).



Gambar 5. Grafik Laju Korosi Baja Ringan C (TL: Tanpa Lapisan; L: Dengan Lapisan)

PEMBAHASAN

Pengujian pada material tanpa lapisan dan dengan lapisan menunjukkan bahwa material dengan lapisan *zincalume* mempunyai ketahanan korosi lebih tinggi. Hal ini ditunjukkan pada laju korosi yang semakin rendah yaitu 0,02 mm/year untuk material merk A dengan lapisan pada pengenceran air laut dari pantai Samas 100x dan 0,08 mm/year pada material tanpa lapisan. Ketahanan korosi material merk A meningkat hingga 3,8 kali pada ketebalan lapisan *zincalume* 21,58 μm . Makin besar konsentrasi air laut makin tinggi pula laju korosinya hingga mencapai 0,16 mm/year pada pengenceran air laut 10x.

Pengujian dengan air laut yang berbeda tidak menampakkan adanya perbedaan laju korosi yang berarti. Untuk kondisi air laut dari pantai Tanjung Mas Semarang menunjukkan laju korosi sebesar 0,15 mm/year (dengan lapisan) dan 0,19 mm/year (tanpa lapisan) pada pengenceran air laut 10x. Sedangkan Pengujian dengan pengenceran air laut 10x dari pantai Aceh laju korosi 0,38 mm/year tanpa lapisan dan 0,11 mm/year dengan lapisan. Peningkatan Ketahanan Korosi (PKK) material merk A dengan air laut dari Aceh mencapai rata-rata 4,9x pada material dengan lapisan *zincalume*.

Pada material merk B dihasilkan harga laju korosi yang hampir sama dengan pengujian pada material merk A. Pengujian pada material tanpa

lapisan dan dengan lapisan menunjukkan bahwa material dengan lapisan *zincalume* mempunyai ketahanan korosi sedikit lebih tinggi. Hal ini ditunjukkan pada laju korosi yang semakin rendah yaitu 0,29 mm/year untuk material merk B tanpa lapisan dan 0,21 mm/year pada material dengan lapisan *zincalume* 13,13 μm . Ketahanan korosi material merk A meningkat hingga 2 kali pada pengujian dengan air laut pantai Tanjung Mas Semarang dan meningkat 2,7x pada pengujian dengan air laut dari pantai Aceh.

Demikian juga pengujian laju korosi pada material merk C juga menunjukkan hasil pengujian yang hampir sama dengan hasil pengujian pada material merk A maupun merk B. Pengujian pada material tanpa lapisan dan dengan lapisan menunjukkan bahwa material merk C dengan lapisan mempunyai ketahanan korosi lebih tinggi. Hal ini ditunjukkan pada Peningkatan ketahanan korosi yang mencapai 1,5x pada pengujian dengan air laut pantai Samas hingga 2,2x pada pengujian dengan air laut pantai Aceh. Pengujian dengan air laut yang berbeda tidak menampakkan adanya perbedaan laju korosi yang berarti.

Dari data dapat dilihat bahwa untuk ketiga tempat yang berbeda tidak terlihat adanya perbedaan yang mencolok atas hasil pengukuran laju korosi. Artinya di ketiga tempat tersebut air laut potensial meningkatkan laju korosi. Hal ini didukung dengan data bahwa air laut dari ketiga tempat mengandung unsur yang hampir sama terutama *chloride* yang bersifat korosif. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa laju korosi baja ringan di daerah pantai lebih tinggi dibandingkan dengan laju korosi baja ringan di dataran yang jaraknya lebih dari 5 km [8]. Perbedaan ketebalan lapisan *zincalume* pada material merk A (20 μm) tidak menunjukkan perbedaan laju korosi yang berarti dibanding dengan material merk B dan merk C yang mempunyai ketebalan 10 μm .

KESIMPULAN

1. Ketahanan korosi baja ringan dilapis *zincalume* dengan ketebalan lapisan 10–20 μm di lingkungan air laut dapat meningkat hingga 4,9 kali lipat dibandingkan dengan material baja ringan tanpa lapisan.
2. Kondisi air laut dari Pantai Aceh, Pantai Tanjung Mas Semarang dan Pantai Samas Yogyakarta tidak menunjukkan perbedaan hasil pengujian laju korosi baja ringan lapis *zincalume* yang berarti.
3. Perbedaan ketebalan lapisan *zincalume* tidak menunjukkan perbedaan laju korosi baja ringan yang berarti yaitu berkisar 0,10 sampai dengan 0,16 mm/year pada pengenceran air laut 100x.

REFERENSI

- [1] Rizal, M. dan Bendiyasa, 2004, “Efek inhibitor NaOH dan NaNO₃ pada korosi Mild Steel dalam lingkungan garam NaCL dengan suhu larutan 27⁰ C”, Forum Teknik.
- [2] Möller, H., 2006, “The Corrosion Behaviour of Steel in Sea Water”, The Shouthern African Institute of Mining and Metallurgy 8th., International Corrosion Conference.
- [3] Widharto, S., 2001, *Karat dan Pencegahannya*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- [4] Fontana, M.G., 1987, *Corrosion Engineering*, Third edition, McGraw-Hill Book Company, New York.
- [5] Keneth, R.T., Chamberlain, J., 1997, *Korosi untuk Mahasiswa Sains dan Rekayasa*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [6] Trethewey, K.R. dan Chamberlain, J., 1991, *Korosi untuk Mahasiswa dan Rekayasawan*, PT. Gramedia Pustaka Pratama, Jakarta.
- [7] Jones, D.A., 1991, *Principles and Prevention of Corrosion*, McMillan Publishing Company, New York.
- [8] Surjaka, A., 2008, “Korosi Pada Bangunan Kontruksi Baja di Daerah Bencana Aceh”, Prosiding Seminar Nasional Teknologi Tepat Guna Penanganan Sarana Prasarana di Indonesia L.1-10.